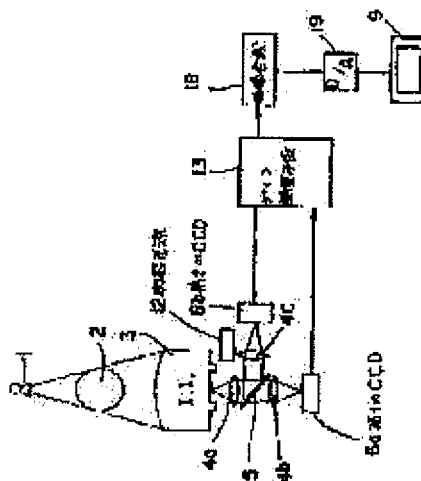


(11)Publication number : 04-326267
(43)Date of publication of application : 16.11.1992

H04N	5/321
H04N	5/32
H04N	7/18

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
TOSHIBA MEDICAL ENG CO LTD
(72)Inventor : NAGAI SEIICHIRO
NISHIKI MASAYUKI
TSUKAMOTO AKIRA

CONSTITUTION: Based on the light irradiation of the output plane of an image intensifier 3, image signals are outputted from two first and second CCD 6a and 6b at timing having not to affect perspective and photograph, and the gains of the respective image signals are compared and controlled by a gain control means 13 so that the both signals can be coincident. Since the gains of plural signal systems can be automatically controlled, the equal images can be obtained.



[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-326267

(43) 公開日 平成4年(1992)11月16日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/321			
	5/32	8838-5C		
	7/18	L 7033-5C		
		8119-4C	A 6 1 B 6/00	3 0 3 C

審査請求 未請求 請求項の数2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-124898

(22) 出願日 平成3年(1991)4月25日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221214

東芝メデイカルエンジニアリング株式会社

栃木県大田原市下石上1385番の1

(72) 発明者 永井 清一郎

栃木県大田原市下石上1385番の1 東芝メ

ィカルエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 西木 雅行

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社

東芝那須工場内

(74) 代理人 介理士 三澤 正義

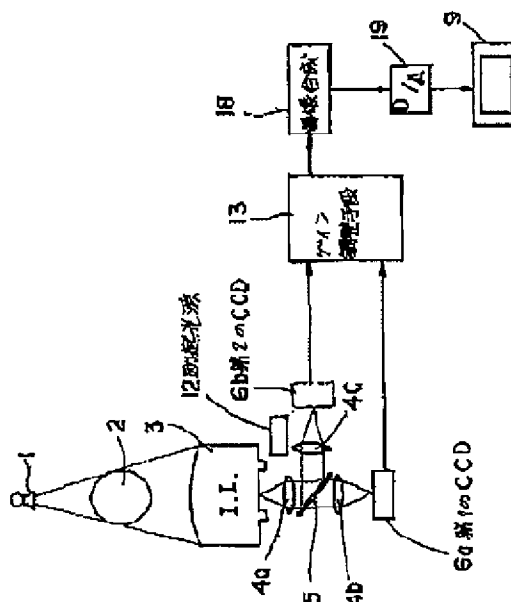
最終頁に続く

(54) 発明の名称 X線テレビ装置

(57) 要約

【目的】 複数の画像出力信号を合成して1画像を構成する場合、各信号系のゲインのばらつきによる画像の劣化を防止するようにする。

【構成】 2つのCCD 6a, 6bから透視、撮影に影響のないタイミングで、イメージインテンシファイア3の出力面の光照射に基いた画像信号を出力させ、ゲイン調整手段13によって各画像信号のゲインの比較を行って両信号が一致するように調整する。複数信号系のゲインを自動的に調整することができるので、均質な画像を得ることができる。



(2)

特開平4-326267

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体を透過したX線をイメージインテンシファイアによって光学像に変換して出力させ、この光学像を撮影して複数の信号系から画像信号を出力し、各画像信号を合成して1画像を構成するX線テレビ装置において、前記イメージインテンシファイアの出力面を照射する光源と、光源によって前記出力面を照射したとき出力された各画像信号に基き複数の信号系のゲインを調整するゲイン調整手段とを備えたことを特徴とするX線テレビ装置。

【請求項2】 被検体を透過したX線をイメージインテンシファイアによって光学像に変換して出力させ、この光学像を複数の撮像素子で撮影して複数の信号系から画像信号を出力し、各画像信号を合成して1画像を構成するX線テレビ装置において、複数の撮像素子の互いに重ねられる画素領域から同時に画像信号を流出し始める流出制御手段と、重ねられる画素領域からの両画像信号に基き複数の信号系のゲインを調整するためのゲイン補正係数を求める手段とを備えたことを特徴とするX線テレビ装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の目的】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被検体の光学像を撮影して複数の信号系から画像信号を出力し、各画像信号を合成して1画像を構成するX線テレビ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 被検体にX線を照射しこの透過X線をイメージインテンシファイア (I.I.) に入力してX線を光信号に変換した後、この光信号に基いて出力面に形成された光学像をテレビカメラで撮影してモニタに表示するようにしたX線テレビ装置が知られている。このようなX線テレビ装置でテレビカメラとして小型、軽量化の点で優れている固体撮像素子例えばCCD (チャージ・カップルド・デバイス) を用い、解像度を向上する目的でこのCCDを複数個例えば2個用いるようにしたもの

が知られている。
【0003】 図7はこのようなX線テレビ装置の構成を示すもので、1はX線管、2は被検体、3は被検体2を透過したX線を入力して光信号に変換するI.I.、4a、4b、4cは第1、第2、第3の集光レンズ、5はハーフミラーで第1の集光レンズ4aを介して入力してきた光を第2の集光レンズ4bに向かう直進光及びこの直進光を90°偏向又は向きを変えさせて第3の集光レンズ4cに向かう反射光に変えるためのものである。

【0004】 6aは第2の集光レンズ4bを介して入力した光信号を電気信号に変換して出力する、いわゆるI.I. 3の出力面に表示された光学像を撮影して画像信号として出力する第1のCCD、6bは同様に第3の集光レンズ4cを介して入力した光信号を電気信号に変換して

2

出力する第2のCCDである。7a、7bは各々第1及び第2のCCD 6a、6bの出力をデジタル信号に変換する第1及び第2のA/D変換器、8は第1及び第2のA/D変換器7a、7bから出力されたデジタル信号を必要な信号となるように処理する信号処理系、9は信号処理系8の出力をX線画像として表示するモニタである。

【0005】 このように2つのCCD 6a、6bを用いてI.I. 3の光学像を撮影する場合、2つのCCD 6a、6bからの画像出力信号をもって1画像が構成され、図8に示すように例えば第1のCCD 6aは上半分の画像Aを、また第2のCCD 6bは下半分の画像Bを撮影する。この場合画像A、Bからの信号は各々矢印a、bで示すように各画像の外側から順次内側に向かって両画像信号を送出するように制御されている。なおCは画像Aと画像Bとの重なり部分を示している。

【0006】 また従来のX線テレビ装置の他の構成として、図9に示すようにテレビカメラとして用いるCCD 10として受光部10Aと水平転送部10Bとを備えたものを用い、受光部10Aに形成されている素子列 L_1, L_2, L_3, \dots から交互に2つの転送ライン $1_1, 1_2$ に画像信号を送出して出力するようにしたものがある。この場合各転送ライン $1_1, 1_2$ からの画像出力信号は各々前記第1及び第2のCCD 6a、6bからの出力信号に対応している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで従来のX線テレビ装置では、複数の画像出力信号を合成して1画像を構成する場合各信号系にゲインのばらつきがあるので、均質な画像を得るためのゲイン調整が困難であるという問題がある。

【0008】 すなわち図7の構成において各信号系のゲインのばらつきにより、上半分の画像Aと下半分の画像Bとでは明るさに差が生じるので、画質が劣化するようになり、アーチファクトが生じ易くなる。また図9の構成においては、画像の奇数列と偶数列とで明るさに差が生じるのでアーチファクトが生じ易くなる。このためには各信号系のゲインを人為的に調整する必要があるが、このゲイン調整は容易でなく多くの時間と手間を必要とする。

【0009】 本発明は以上のような問題に対処してなされたもので、複数の信号系のゲインのばらつきを自動的に調整して画像の均質化を図るようにしたX線テレビ装置を提供することを目的とするものである。

【0010】 【発明の構成】

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明は、被検体を透過したX線をイメージインテンシファイアによって光学像に変換して出力させ、この光学像を撮影して複数の信号系から画像信号を出力し、各

(3)

特開平4-326267

3

画像信号を合成して1画像を構成するX線テレビ装置において、前記イメージインテンシファイアの出力面を照射する光源と、光源によって前記出力面を照射したとき出力された各画像信号に基づき複数信号系のゲインを調整するゲイン調整手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】また他の本発明は、被検体を透過したX線をイメージインテンシファイアによって光学像に変換して出力させ、この光学像を複数の撮像素子で撮影して複数の信号系から画像信号を出力し、各画像信号を合成して1画像を構成するX線テレビ装置において、複数の撮像素子の互いに重みられる画素領域から同時に画像信号を読出し始める読出し制御手段と、重みられる画素領域からの両画像信号に基づき複数信号系のゲインを調整するためのゲイン補正係数を求める手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0013】

【作用】本発明の構成によれば、例えば2つのCCDから透視、撮影に影響のないタイミングでI.I.出力面の光照射に基いた画像信号を出力させ、これら各画像信号のゲインの比較を行って両信号が一致するように調整することにより、複数信号系のゲインを自動的に調整することができる。

【0014】また他の本発明の構成によれば、例えば2つのCCDからの画像信号の読出し方法を合成される2つの画像のうち重なり領域からの画像信号を初めに読出すことによって、複数信号系のゲインを調整するためのゲイン補正係数を求めてゲイン調整を行うようにしたので、自動的にゲイン調整を行うことができる。また前記のように画像の重なり領域から初めに画像信号を読出すときは、ゲイン調整を短時間で行うことができるようになる。

【0015】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0016】図1は本発明のX線テレビ装置の第1の実施例を示すもので、1はX線管、2は被検体、3は被検体2を透過したX線を入力して光信号に変換するI.I.、4a、4b、4cは第1、第2、第3の集光レンズ、5はハーフミラー、6a、6bは第1及び第2のCCD、9はモニタで、以上の構成は従来例と同一である。

【0017】12は励起光源で前記I.I.3の出力面を励起するためのもので、この励起は透視、撮影に影響のないタイミングが選ばれ、また少なくとも出力面の中心部すなわち第1及び第2のCCD6a、6bによって撮影される上半分の画像Aと下半分の画像Bとの重なり部分Cに相当した部分を励起するように制御される。18はゲイン調整手段で図2に示すように、第1及び第2のCCD6a、6bの出力信号系である2つの信号系のゲインを自動的に調整するためのもので、一対のアンプ14

4

a、14b及び16a、16b、各アンプ間に接続されゲイン調整を行う乗算型D/A変換器15a、15b、一対のA/D変換器7a、7b、各A/D変換器7a、7bの出力を比較してこの結果を乗算型D/A変換器15aにフィードバックしてそのゲイン調整を行う比較回路17から構成されている。比較回路17には、前記励起光源12によってI.I.3の出力面の中央部(2つの画像の重なり部分)が励起されたタイミングで第1及び第2のCCD6a、6bから出力された各画像信号の比較を行うように、ゲート信号が印加される。18は画像合成回路、19はD/A変換器である。

【0018】次に本実施例の作用を説明する。

【0019】励起光源12によってI.I.3の出力面の少なくとも中央部が励起されているタイミングで、第1及び第2のCCD6a、6bによってその出力面の光学像が撮影されて、第1のCCD6aによって上半分の画像Aの信号が及び第2のCCD6bによって下半分の画像Bの信号が各々ゲイン調整手段13に出力される。励起光源12によるI.I.3の出力面を励起するタイミングは、前記したように透視、撮影に影響のないときが選ばれる。例えばシステム立上げ時、X線照射直前、ウォーミングアップ時等が選ばれる。

【0020】2つの信号系の各信号はアンプ14a、14b及び16a、16bによって増幅された後、A/D変換器7a、7bを介して比較回路17にデジタル信号として入力される。比較回路17は両デジタル画像信号のデータを比較しその差を検出して検出信号を乗算型D/A変換器15aにフィードバックする。ここで上半分の画像Aを撮影した第1のCCD6aの出力信号を S_1 とし、下半分の画像Bを撮影した第2のCCD6bの出力信号を S_2 とする。今両信号 S_1 、 S_2 のゲインの大小関係を $S_1 > S_2$ であるとすると、比較回路17はこの差を検出してこの検出信号を乗算型D/A変換器15aにフィードバックする。これに基づき乗算型D/A変換器15aは $S_1 = S_2$ となるように S_2 のゲインを上げるような制御動作を行う。この制御動作によって2つの信号系のゲインは自動的に等しくなるように制御される。ゲイン調整回路13から出力された各画像信号は、画像合成回路18で1つの画像に合成された後D/A変換器19を介してモニタ9に出力される。

【0021】このように本実施例によれば、I.I.3の出力面の中央部を励起光源12によって透視、撮影に差し支えないタイミングで励起し、このとき出力面を撮影した2つのCCD6a、6bから出力された各画像信号のゲインを比較して両信号のゲインを自動的に一致させるように調整するので、ゲイン調整を簡単に行うことができる。これによりゲイン調整を人為的に行うことは不要となるので、オペレータに与える負担を軽減することになる。よって容易に画像の均質化を図ることができるので、アーチファクトの発生を抑えることができる。

(4)

特開平4-326267

5

【0022】本実施例ではゲイン調整手段13を2つのCCD6a, 6bの各出力に接続した例で説明したが、図9のように1つのCCDを用いた場合で出力を2つの信号系に分けて取出す構成においても、同様に適用して同じような効果を得ることができる。またI.I.3の出力面が鏡面ではなく凹凸状に形成されている場合には、励起光源の代わりにI.I.3の出力光と同じ波長成分の可視光を発生する光源を用いて、この可視光をI.I.3の出力面の照射してその反射光をCCDに入射するようにしても良い。

【0023】なお本実施例のように複数の信号系のゲインを自動的に調整する場合、各信号系の特性を一致させるには予め各信号系のオフセットの調整をしておくことが必要であるが、このオフセットの調整は周知の手段によって例えば特開昭62-193985号公報に示されるようなデジタルフィードバッククランプ法を用いることにより容易に行うことができる。

【0024】図3は本発明の第2の実施例を示すもので、2つのCCD6a, 6bとモニタ9との間に他のゲイン調整手段20を接続した構成を示すものである。このゲイン調整手段20は第1及び第2のCCD6a, 6bの出力信号系である2つの信号系のゲインを自動的に調整するためのもので、ゲイン補正係数計算部21、一対の遅延素子22a, 22b、一対の乗算部23a, 23b、一対のフレームメモリ24, 25から構成されている。

【0025】この第2の実施例では第1及び第2のCCD6a, 6bから画像信号を読出す方法に特徴を有しており、図4に示すように1画像を構成している2つの画像A, Bから同時にその重なり画素領域Cに相当した部分から矢印のように各画像信号を読出すようにする。このような読出し方法は読出し制御部26によって各CCD6a, 6bを制御することにより行われる。

【0026】これにより前記ゲイン調整手段20のゲイン補正係数計算部21には各画像A, Bの重なり部分Cから読出された画像信号が初めに入力され、これに基づいてゲイン補正係数計算部21は直ちに各信号系のゲインを調整するためのゲイン補正係数の計算を始める。同時に遅延素子22a, 22bにも同様な読出し信号が入力され、この入力信号は一定時間遅れて出力される。この遅延素子22a, 22bはこのような入力信号を一定時間遅延させて出力させるためのもので、各種メモリを利用して構成することができ、例えば画像A又はBの1/2の容量のメモリを用いることができる。このようなメモリを用いたとすると遅延素子22a, 22bには図5に示すように各画像A, Bの1/2の容量ごとに画像信号が入力される（蓄込まれる）ことになる。また乗算部23a, 23bにはその1/2の容量ごとに画像信号が出力され（読出され）かつこの出力までに既に計算が終了しているゲイン補正係数が出力されることにより、こ

6

の乗算部23a, 23bでは1/2の容量分の読出し時間に相当した1/4フレーム時間後に各信号系のゲインの調整が行われることになる。

【0027】フレームメモリ24, 25はダブルバッファを構成しており各々1/2の容量に相当したメモリ24a, 24b及び25a, 25bを備えている。各乗算部23a, 23bからゲイン補正が行われて出力された各画像信号は共に、図6の左側に示すように各フレームメモリ25, 26に蓄込まれ、また右側に示すように読出されてモニタ9に出力されることになる。

【0028】次に本実施例の作用を説明する。

【0029】第1及び第2のCCD6a, 6bによってI.I.3の出力面の光学像が撮影されて、読出し制御部26の制御の基に図4に示すような方法によって、第1のCCD6aから上半分の画像Aの信号がまた第2のCCD6bから下半分の画像Bの信号が同時に読出されて各A/D変換器7a, 7bを介してゲイン調整手段20に出力される。

【0030】各画像A, Bの重なり部分Cに相当した画像信号が初めに読出されることにより、ゲイン補正係数計算部21は読出しの初めの時間に読出し信号に基づいてゲイン補正係数を計算して乗算部23a, 23bに出力する。この計算処理は遅延素子22a, 22bの1/2の容量分の読出し時間よりも短時間で実行される。続いて遅延素子22a, 22bから1/2の容量分の読出し時間遅れて各画像信号が乗算部23a, 23bに出力されることにより、乗算部23a, 23bは各画像信号にゲイン補正係数を乗じて各信号系のゲインの調整を行う。

【0031】ゲイン補正が行われて各乗算部23a, 23bから出力された各画像信号は、各フレームメモリに図6左側に示すように蓄込まれ、また図6右側に示すように読出されて、画像合成回路18, D/A変換器19を介してモニタ9に出力される。

【0032】このような本実施例によっても、各CCD6a, 6bから前記のような方法で読出した各画像信号をゲイン補正係数計算部21に入力して直ちにゲイン補正係数を計算し、乗算部23a, 23bに各画像信号と共に加えて乗算処理を行うことによりゲイン補正を行うようにしたので、自動的に各信号系のゲイン調整を行うことができる。

【0033】また本実施例によれば各CCD6a, 6bからの画像信号の読出し方法をゲイン補正係数を速く計算できるような方法で行うので、通常のような読出し方法を採用している場合に比べて短時間でゲイン調整を行えるという利点が得られる。遅延素子22a, 22bとしては、ゲイン補正係数を計算する時間だけ画像信号を遅延させるような機能を有するものであれば、実施例に示したような特定のメモリに限ることはない。

【0034】本実施例は1画像ごとの画像信号が2つの信号系から入力されることにその画像ごと（フレームご

(5)

特開平4-326267

7

と)のゲイン補正係数を計算して乗算処理を行う例で説明したが、連続画像の場合のように隣り合う画像間ではその画像信号の変化が少ないとみなせるので、その画像ごとにゲイン補正係数を計算することなく1画像前に求めた係数を用いてゲイン補正を行うことができる。この場合は遅延素子を不要にすることができ、回路構成を簡単化することができる。

【0035】さらに本実施例では連続撮影でなく単発撮影を行う場合に効果的であり、撮影する画像ごとに正確なゲイン補正を行うことができる。

【0036】なお本文実施例ではCCDを撮像素子として用いる例で説明したが、何らこれに限ることなく他の撮像素子の場合も同様に適用することができる。

【0037】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、複数の信号系から画像信号を出力する場合各信号系のゲインのばらつきを自動的に調整することができるので、ゲイン調整を簡単にして画像の均質化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のX線テレビ装置の第1の実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の構成の主要部を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施例を示すブロック図である。

8

【図4】第2の実施例における画像信号の読出し方法の説明図である。

【図5】第2の実施例における遅延素子への画像信号の入力方法の説明図である。

【図6】第2の実施例におけるフレームメモリに対する画像信号の書き込み及び読出し方法の説明図である。

【図7】従来装置の構成を示すブロック図である。

【図8】図7の装置における画像撮影方法の説明図である。

10 【図9】従来の他の装置に用いられる画像素子の説明図である。

【符号の説明】

3 I.I. (イメージインテンシファイア)

6a, 6b CCD (チャージ・カップルド・デバイス)

9 モニタ

13, 20 ゲイン補正手段

16a, 16b 乗算型D/A変換器

17 比較回路

21 ゲイン補正係数計算部

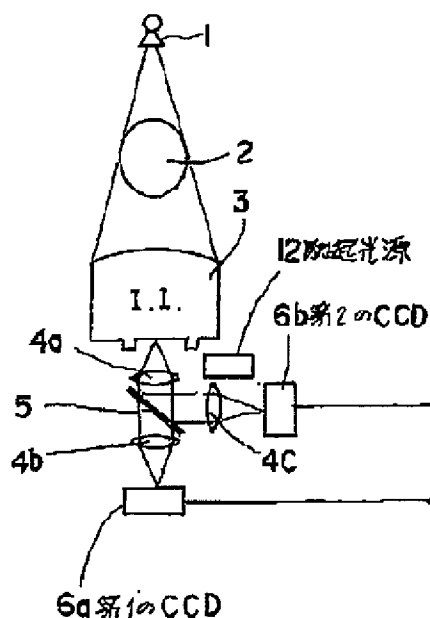
22a, 22b 遅延素子

23a, 23b 乗算部

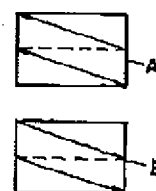
24, 25 フレームメモリ

26 読出し制御部

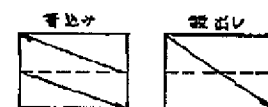
【図1】



【図5】



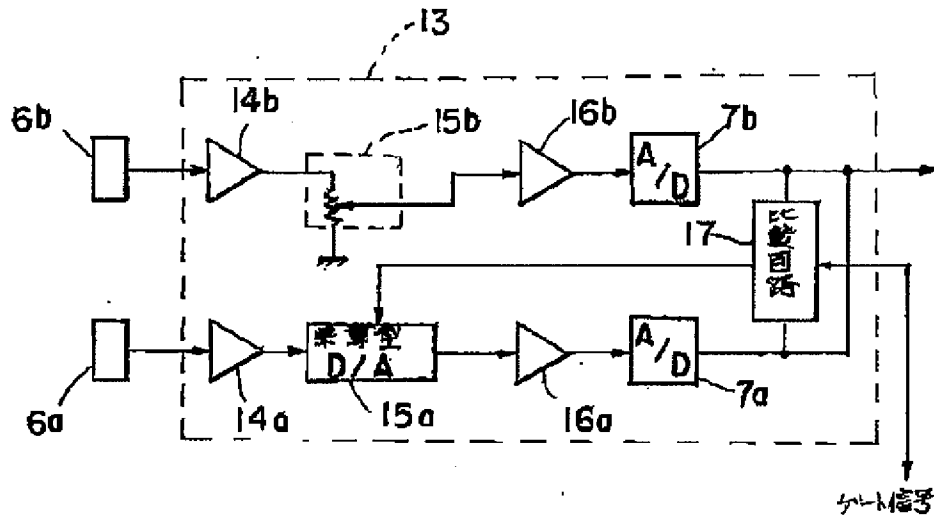
【図6】



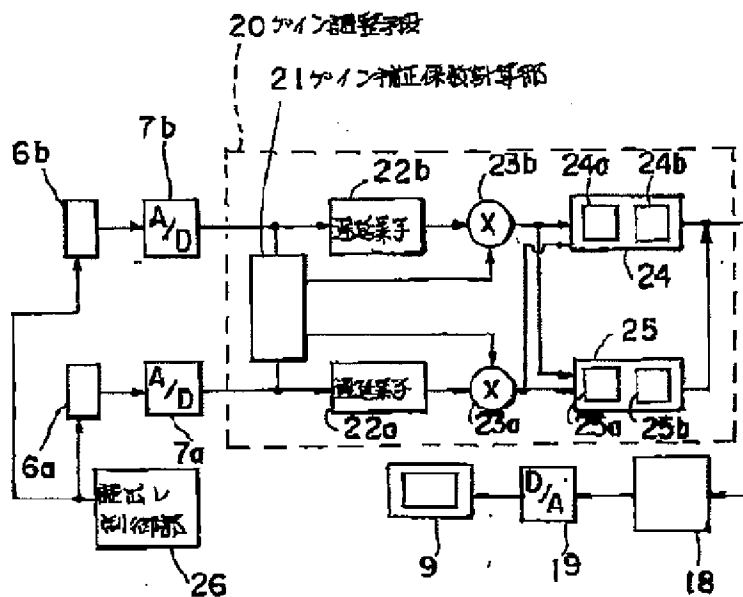
(6)

特開平4-326267

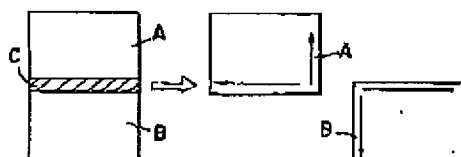
【図2】



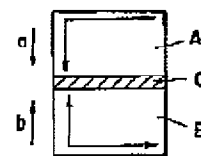
【図3】



【図4】



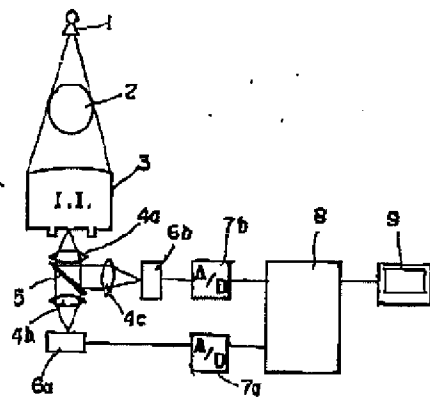
【図8】



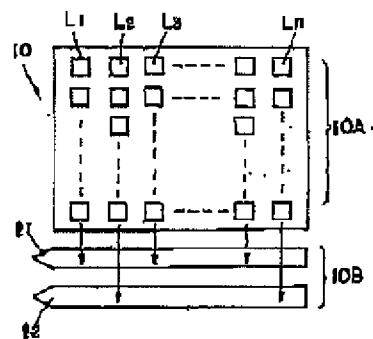
(7)

特開平4-326267

【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 塚本 明

栃木県大田原市下石上1985番の1 株式会社

東芝那須工場内